

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **11-056336**

(43) Date of publication of application : **02.03.1999**

(51) Int.CI.

C12C 11/00  
C12C 5/02  
C12G 3/02

(21) Application number : **09-240411**

(71) Applicant : **SUGANO TOMOE  
KOUGO STARCH KK**

(22) Date of filing : **21.08.1997**

(72) Inventor : **SUGANO TOMOE  
KOGO HISAO  
ISHIBASHI TOSHIO  
FUJITA TOMOYUKI**

## (54) BREWING OF BEER AND MALT-USING FOAMING LIQUOR

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To brew beer and malt-using sparkling liquor having plain and light flavor, deliciousness and good body.

**SOLUTION:** Malt, hop and water as major components, and starch as a sub-component are used to prepare wort. Saccharides that contain 2–30 wt.% of not-fermenting oligosaccharides and include glucose as a constituent sugar are added to the wort to effect the main fermentation with beer yeast and the product is aged. As a beer yeast, at least one selected from phosphoric acid, lactic acid, acetic acid and citric acid is added to the slurry yeast liquor and its pH is adjusted to 2.2–3.5 and the resultant reused yeast is used for the following fermentation. The resultant beer and malt-sparkling liquor contains not-fermenting oligosaccharides and shows plain and light flavor, deliciousness and good body. In addition, the reused yeast of which the pH is adjusted to 2.2–3.5 contains a reduced amount of various germs and can be used repeatedly and the use of the reused yeast enables stabilized and efficient fermentation.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-56336

(43)公開日 平成11年(1999)3月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
C 12 C 11/00  
5/02  
C 12 G 3/02

識別記号

F I  
C 12 C 11/04  
5/02  
C 12 G 3/02

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全8頁)

(21)出願番号

特願平9-240411

(22)出願日

平成9年(1997)8月21日

(71)出願人 396000835

菅野 智栄

埼玉県桶川市上日出谷1269-39

(71)出願人 396000824

向後スター株式会社

千葉県海上郡飯岡町飯岡2269

(72)発明者 菅野 智栄

埼玉県桶川市上日出谷1269-39

(72)発明者 向後 久雄

千葉県海上郡飯岡町飯岡2269

(72)発明者 石橋 利男

千葉県匝瑳郡光町宮川6422-37

(74)代理人 弁理士 千葉 太一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法

(57)【要約】

【課題】 淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有する麦酒および麦芽使用発泡酒を醸造する。

【構成】 本発明の麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法は、麦芽、ホップ、水を主原料とし、でん粉を副原料として得た麦汁に、ぶどう糖を構成糖とする非発酵性オリゴ糖2～30重量%を含む糖類を加えて、麦酒酵母で主発酵させた後、熟成させることを特徴とする。また、前記麦酒酵母は、泥状酵母液中に、リン酸、乳酸、酢酸、クエン酸のうち1種類以上を添加して、pH2.2～3.5に調整した再使用酵母を用いる。この醸造法によって得た麦酒および麦芽使用発泡酒は、非発酵性オリゴ糖が含むので、淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有する。また、pH2.2～3.5に調整した再使用酵母は、雑菌が少なく、多数回の再使用が可能であって、また、この再使用酵母を使用するので、安定かつ効率的に発酵を進めることができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 麦芽、ホップ、水を主原料として得た麦汁に、ぶどう糖を構成糖とする非発酵性オリゴ糖を含む糖類を加えて、麦酒酵母で主発酵させた後、熟成させることを特徴とする麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法。

【請求項2】 麦芽、ホップ、水を主原料とし、でん粉質原料を副原料として得た麦汁に、ぶどう糖を構成糖とする非発酵性オリゴ糖を含む糖類を加えて、麦酒酵母で主発酵させた後、熟成させることを特徴とする麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法。

【請求項3】 麦汁に含まれる非発酵性オリゴ糖は、ぶどう糖の重合度2～6の、イソマルトース、ニグロース、コージビオース、ゲンチオビオース、イソマルトトリオース、パノース、イソマルトテトラオース、イソマルトシルマルトース、イソマルトペンタオース、イソマルトヘキサオースのうち1種類以上で構成したことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法。

【請求項4】 非発酵性オリゴ糖の含有量を、固形分換算で、麦汁の全糖類中に2～30重量%としたことを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3に記載した麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法。

【請求項5】 麦酒酵母は、泥状酵母液中に、リン酸、乳酸、酢酸、クエン酸のうち1種類以上を添加して、泥状酵母液をpH2.2～3.5に調整した再使用酵母であることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3又は請求項4に記載した麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、口当たりが軽くさっぱりとした切れ味を有しながら、丸みをもったマイルドなうま味を有する麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 古くから行われてきた麦酒の醸造は、大麦の麦芽とホップと水とを主原料とするものであったが、びん詰保存状態において麦芽中のポリフェノールとたん白質が結合して、混濁することがわかつてきた。この対策としてアメリカでは、副原料としてポリフェノー

ルの少ないコーングリッツやコーンスタークなどのでん粉質原料を麦芽と併用する醸造法がはじめられた。また英国では、1980年代に樽詰麦酒の2次発酵に少量の砂糖を添加すると発酵がスピードアップされて、短期間に商品化できることがわかり、副原料として糖類が使用されるようになった。このような経緯から、最近の麦酒醸造では主原料の麦芽とホップと水に加えて米、コーンスタークなどのでん粉質原料と、砂糖、水飴、カラメルなどの糖類を副原料として使用することが一般的になっている。

【0003】 ところで、現在わが国において、政令で定められた麦酒とは、麦芽、ホップ、水を主原料として発酵させた酒類をいい、副原料として、米、コーンスタークなどのでん粉質原料と、砂糖、水飴、カラメルなどの精製された糖類とを、総合計重量が前記麦芽重量の10分の5を越えなければ使用することができることになっている。そして、この政令で定められた原料以外のもの、例えば果実、果汁などを使用したり、前記でん粉質原料と糖類の総合計重量が麦芽重量の10分の5を越えた場合には、麦酒と称することはできず、発泡酒と称することが政令で定められている。

【0004】 上記副原料を使用する従来の麦酒の醸造法は、概略、次のように行われている。まず大麦から作った主原料である麦芽を粉碎したものと、副原料であるでん粉質原料とを、前記麦芽のもつている酵素類で分解し糖化する。この糖化工程で、麦芽（殻皮などを除いたもの）およびでん粉質原料の約80重量%が可溶化される。この可溶化されたものを、沪過槽または沪過機により粕を除きエキス分を取り出して得た一番麦汁と、該粕中に残っているエキス分を温水で洗い出して得た二番麦汁とを合わせ煮沸釜に入れ、ホップを加えて所定の濃度（例えばエキス分10～12重量%）まで煮詰める。また、副原料である糖類を使用する場合には、煮沸前の前記麦汁に加えるが、該糖類は一般的に、砂糖のほか表1に示す4種類のシラップが用いられる。なお、糖成分の分析は、澱粉糖技術部会編の澱粉糖関連工業分析法P131～137記載の高速液体クロマトグラフィー法を用いる。

## 【表1】

## 従来の麦酒醸造に用いられる糖類

糖組成 (固形分換算)	グリコース・シラップ (重量%)	マルトース・シラップ (重量%)	高マルトース・シラップ (重量%)	ぶどう糖液 (重量%)
ぶどう糖	38	2	3	94
麦芽糖	33	55	71	3
マルトトリオース	6	16	16	1
4種類以上の糖類	23	27	10	2
非発酵性オリゴ糖	0	0	0	極少量
発酵度(%)	74	73	88	98

この煮詰めた麦汁を、ホップ粕分離機にかけて、ホップ粕を分離し、冷却機で約5度Cに冷却する。この冷却した麦汁に含まれる、煮沸により生じた熱凝固物と冷却により生じた冷却凝固物とを、麦酒の熟成を速めて味をよくするために、遠心分離機や珪藻土済過機を用いて完全に除去する。前記各凝固物は主としてたん白質で、その他にタンニン、ホップ樹脂などが含まれる。

【0005】次に、この冷麦汁に麦酒酵母を添加して主発酵を行う。この主発酵では、麦汁中のぶどう糖、麦芽糖、マルトトリオースなどの発酵性糖類の大部分がアルコールと炭酸ガスになるが、各種高級アルコール、各種有機酸、各種エステル類、各種臭味成分も副生し、未熟な香味を有することからそう呼ばれる若麦酒が生成される。

【0006】続いて、前記若麦酒を、その中の麦酒酵母を後発酵に必要な量を残して分離した後、貯蔵タンクに移して-1~3度Cに冷却し、0.3~0.5kg/cm<sup>2</sup>程度に加圧しながら約1~2ヶ月間熟成させると、若麦酒中に残存していた発酵性糖類が発酵して炭酸ガスになり、未熟な香味がなくなって、生麦酒を得ることができる。

【0007】また、麦芽使用発泡酒の醸造は、副原料の米、コーンスタークなどのでん粉質原料と、砂糖、水飴、カラメルなどの糖類との総合計重量が、主原料の麦芽重量の10分の5を越えるほかは、前記麦酒の醸造とほぼ同様の工程を経てなされるものである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記副原料を使用した麦酒の醸造法は、麦芽、ホップ、水だけの醸造法に比べて発酵度が高く、淡白で軽い香味を有する麦酒を得ることができるのが、副原料として発酵性糖類の含有量の多い糖類を使用するとさらに味が淡白となって、麦酒本来のうま味、こく味に乏しいものになるという問題があった。また、いわゆるライト麦酒は、カロリー値を約30%低くしたものであり、発酵性糖類の割合を約80%以上に高め、麦汁濃度を約30%うすくして発酵させて醸造するので、香味成分の低減に伴って、前記問題がより顕著に現れる。なお、この問題解決することは、ライト麦酒だけでなく、副原料を使用するすべての麦酒および

麦芽使用発泡酒についての共通した大きな課題となっている。

【0009】加えて、麦酒の香味は、発酵工程で使用される酵母の特性によるところが大きく、安定かつ効率的に発酵を進めるためには使用した麦酒酵母を回収して複数回使用することが必要となる。ところが、近年わが国で増加している地ビールと称されている小規模麦酒醸造メーカーなどでは、麦酒酵母の雑菌汚染を防ぐことに手間がかかるため、1回使用しただけで廃棄しているのが現状である。麦酒酵母の再使用の回数は多いほど好ましいが、前述のように雑菌汚染を防ぐことに手間がかかるため、大手メーカーでも現状では3~4回が一般的であり、多くとも6~8回までに止まっている。

【0010】本発明は、前記の課題を解決した醸造法を提供することを目的とするほか、使用した酵母を回収して複数回使用する際に、雑菌汚染の防止を容易にすることを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題等を解決するために多年にわたる研究を行い、イソマルトース、ニゲロース、コージビオース、ゲンチオビオース、イソマルトトリオース、パノース、イソマルトテトラオース、イソマルトシルマルトース、イソマルトベントオース、イソマルトヘキサオースなどのぶどう糖を構成糖とした、ぶどう糖の重合度6以下の非発酵性オリゴ糖の1種以上の合計が、麦汁の全糖類を固形分換算した重量比で2~30%に相当する糖類副原料を使用する麦酒および麦芽使用発泡酒の醸造法を見出した。すなわち、本発明は、前記目的を達成するために、主原料である麦芽、ホップ、水と、副原料のぶどう糖を構成糖とする非発酵性オリゴ糖を含む糖類を使用し、麦酒酵母で主発酵させた後、熟成させるものである。

【0012】また本発明は、麦芽、ホップ、水を主原料とし、でん粉質原料を副原料として得た麦汁に、ぶどう糖を構成糖とする非発酵性オリゴ糖を含む糖類を加えて、麦酒酵母で主発酵させた後、熟成させるものである。

【0013】さらに本発明は、前記各構成における非発酵性オリゴ糖を、ぶどう糖の重合度2~6の、イソマル

トース、ニゲロース、コーボース、ゲンチオビオース、イソマルトトリオース、パノース、イソマルトテトラオース、イソマルトシルマルトース、イソマルトベントオース、イソマルトヘキサオースのうち1種類以上で構成したものである。

【0014】さらにまた本発明は、前記各構成における非発酵性オリゴ糖の含有量を、固体分換算で、麦汁の全糖類中に2~30重量%としたものである。

【0015】またさらに本発明は、前記各構成に加えて、麦酒酵母として、回収した泥状酵母液中に、リン酸、乳酸、酢酸、クエン酸のうち1種類以上を添加して、泥状酵母液をpH2.2~3.5に調整した再使用酵母を使用するものである。また、前記酸類は、麦酒酵母に資化されて、香味のすぐれた麦酒および麦芽使用発泡酒となる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明を麦酒に適用した好適な第1実施形態を詳細に説明する。本実施形態における麦酒の醸造法は、まず、水1キロリッターを糖化槽に入れ50度Cに加温後、大麦から製麦した主原料である粉碎麦芽250キログラムを前記糖化槽に投入し、ゆっくり攪拌しながら前記50度Cで1時間保持した後、温度65~70度Cに昇温しさらに5時間糖化してもらみを得る。このもらみのうち約半分を取り出し煮沸してから糖化槽に戻し、攪拌する。品温が上昇して75~80度Cになった糖化槽内のもらみを、この温度を維持しながらさらに3時間糖化し、常法により済過した後、80度Cの温水で糖化残渣をブリックス1%以下の濃度まで洗浄したものと合わせて麦汁(試料A)を得る。この麦汁(試料A)は、表2に示す糖組成(固体分換算)を有する。

#### 【表2】

麦汁の糖組成例(固体分換算)

糖類	分類	含有量(重量%)
ペントース	単糖類	0.07
ガラクトース	単糖類	0.12
ぶどう糖	単糖類	15.74
スクロース	2糖類	8.22
麦芽糖	2糖類	58.56
マルトトリオース	3糖類	11.32
マルトテトラオース	4糖類	2.30
マルトベントオース	5糖類	1.23
マルトヘキサース	6糖類	0.56
マルトヘptaオース	7糖類以上	6.93

【0017】続いて、前記麦汁(試料A)に、非発酵性オリゴ糖を含む糖類である転移糖シラップ(試料B)を混合した混合麦汁(試料A+B)に麦酒酵母を添加して主発酵を行うのであるが、その前に、前記転移糖シラップ(試料B)の製造方法を説明する。

【0018】転移糖シラップ(試料B)の製造方法は、まず、濃度30%の豆粉乳をpH6.3に調整し、市販の耐熱性液化酵素(例えば、ノボノルデスク社製、商品名、ターマミル)を0.1重量%(固体分換算)添加し、ジェットクッカーにより105~107度Cで5分間クッキングした後、95度Cで1時間かけて液化してDE6~8の液化液を得る。この液化液を125度Cで10分間加熱処理して酵素を失活させた後、60度Cに冷却するとともに、pH5.0に調整し、市販のβアミラーゼ(例えば、長瀬産業製、商品名、βアミラーゼ1500)0.2%と枝切酵素(例えば、天野製約製、商品名、プロモザイム)0.3%を添加して糖化し、麦芽糖含有量6.5%前後になったところで、市販のαグルコシダーゼ(例えば、天野製約社製、商品名、転移酵素)0.1%と液化酵素0.05%を添加して約30時間転移反応を行わせる。このようにして得た糖化液を、常法により脱色、精製して水分25%まで濃縮すると、液状の転移糖シラップ(試料B)ができる。

【0019】この転移糖シラップ(試料B)の標準糖組成(固体分換算)は、発酵性糖類である、ぶどう糖44.8重量%、麦芽糖6.3重量%、マルトトリオース0.8重量%と、非発酵性オリゴ糖である、イソマルトース17.1重量%、ニゲロースおよびコーボースが合計で4.7重量%、パノース11.3重量%、イソマルトトリオース5.7重量%、イソマルトシルマルトースおよびイソマルトテトラオースなどの4糖類転移糖が合計で5.1重量%、5糖類の転移糖以上が合計で2.7重量%とからなる。これら非発酵性オリゴ糖は重合度2~6のものであって、好ましくは重合度2~4のものとする。なお、重合度2よりも低い糖類はぶどう糖であって非発酵性オリゴ糖ではない。また、重合度6より高い非発酵性オリゴ糖は、製造しうる量がきわめて少なく、使用しても実効性がない。

【0020】なお、前記転移糖シラップ(試料B)は、同濃度の砂糖対比で約50%の甘味度があり、味質はまろやかで上品な幅のあるうま味をもっている。また、この転移糖シラップ(試料B)は液状であるので、取り扱いが便利である。

【0021】続いて、主発酵にあたっては、まず、前記麦汁(試料A)70重量%に、非発酵性オリゴ糖と発酵性糖類からなる糖濃度12%の転移糖シラップ(試料B)30重量%を合わせて混合麦汁(試料A+B)を作成する。

【0022】前記混合麦汁(試料A+B)を加熱し、煮立ってから市販のホップペレット(例えば、エヌビージャパン社製、商品名、ホットプレット)を、混合麦汁(試料A+B)18リッターに対して14グラム加え、さらに加熱して40分後に再度前記ホップペレットを同量追加して計1時間煮沸した後、18度Cに急冷する。急冷したものを無菌的に済過して凝固物を除くとともに

に、無菌水を加えて蒸発水分を補い、加熱前の容量にする。このように処理した混合麦汁（試料A+B）に市販の麦酒用乾燥酵母（例えば、エヌビージャパン社製、商品名、活性乾燥イースト）11.5グラムを添加し、蓋付の発酵容器に入れ2日間に1回左右に回転して攪拌し、液温を18~26度Cに保って7日間発酵させた後、5~7度Cの冷蔵庫に入れて保管し発酵液を得る。この発酵液は、発酵性糖類の大部分がアルコールと炭酸ガスになるが、各種高級アルコール、各種有機酸、各種エステル類、各種臭味成分も副生し、未熟成な香味を有することから、若麦酒と呼ばれる。

【0023】前記混合麦汁（試料A+B）に含まれる非発酵性オリゴ糖は、完成後の麦酒を、淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有するものにするために、全糖類中に占める割合を2~30重量%とすることが好適であり、好ましくは3~15重量%とする。非発酵性オリゴ糖含有量が2重量%より少ないと、うま味およびこく味についての改良効果が少くなり、30重量%より多いと、麦汁の発酵度が低下し、若麦酒の後発酵（残存していた発酵性糖類の発酵）と熟成に時間がかかるようになってしまう。

【0024】次に、熱湯で十分に洗浄して殺菌し、70%のアルコールで消毒した麦酒ビンに、同じく殺菌、消毒済みのサイフォンチューブを使用して、底部のオリを吸い込まないように注意しながら発酵液（若麦酒）を分注し、ただちに殺菌した王冠を打栓する。打栓後は、約20度Cの室温に3日間放置して、後発酵させた後、5~7度Cの冷蔵庫で1ヶ月熟成させ、生麦酒を得る。

【0025】以上のように、上記第1実施形態により醸造した麦酒は、淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有するものであった。

【0026】次に、本発明を麦酒に適用した第2実施形態の醸造法を説明する。この醸造法は、前述の第1実施形態における転移糖シラップ（試料B）をイソマルトース（試料C）に変え、かつ、第1実施形態で製造したものと同じ麦汁（試料A）91重量%に対して前記転移糖シラップ（試料C）9重量%をとした混合麦汁（試料A+C）を、第1実施形態の主発酵法で同様に行うものである。したがって、麦汁（試料A）を得る工程と、主発酵以降の工程の詳細な説明は省略し、前記イソマルト

ース（試料C）についてのみ詳細に説明する。

【0027】前記イソマルトース（試料C）は、まず、前記第1実施形態で製造したものと同じ転移糖シラップ（試料B）をナトリウム型強酸性イオン交換樹脂（例えば、オルガノ社製、商品名、XT1007）で分画し、発酵性糖類であるところの、ぶどう糖1.8重量%、麦芽糖5.1重量%と、非発酵性オリゴ糖であるところの、イソマルトース、ニゲロースおよびコージビオースの合計48.8重量%、パノースおよびイソマルトトリオースの合計19.1重量%、イソマルトシルマルトースおよびイソマルトテトラオースなどの4糖類および5糖類以上の転移糖の合計15.2重量%の中間転移糖シラップを作成し、この中間転移糖シラップを、活性炭（例えば、武田薬品製、商品名、白サギ印精製品）とセライト（例えば、ジョンス・マンベル社製、商品名、セライトNo.545）を780グラムずつ混合した活性炭カラムによって、分別して得たものであり、得られたイソマルトースの純度は98%である。

【0028】以上のように、第2実施形態により醸造した麦酒は、前記第1実施形態により醸造した麦酒と同様に、淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有するものであった。

【0029】続いて、本発明を麦酒に適用した第3実施形態の醸造法を説明する。この醸造法は、前述の第2実施形態において、麦汁（試料A）とイソマルトース（試料C）との混合比が91:9であったものを、97:3に変更した点のみが、第2実施形態の場合と相違し、他の工程などは第2実施形態と同一である。したがって、麦汁（試料A）を得る工程と、イソマルトース（試料C）を得る方法と、主発酵以降の工程の詳細な説明は省略する。

【0030】以上のように、上記第3実施形態により醸造した麦酒は、前記第1実施形態あるいは前記第2実施形態により醸造した麦酒と同様に、淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有するものであった。

【0031】以下に、前述の各実施形態の醸造法に用いた各種原料（麦汁および該麦汁に糖類を混合したもの）の分析と、これら原料から得た麦酒の分析および評価を表3によって示す。

【表3】

本発明に係る麦汁の糖組成(固形分換算)と、麦酒の分析評価

混合麦汁中の糖組成 (重量%)	試験区(1)	試験区(2)	試験区(3)	対照区(1)	対照区(2)
	試料A+C A: 97重量% C: 3重量%	試料A+C A: 91重量% C: 9重量%	試料A+B A: 70重量% B: 30重量%	試料A A: 100重量%	試料A+D A: 70重量% D: 30重量%
ぶどう糖	15.2	14.3	24.4	15.7	11.8
麦芽糖	56.8	53.3	42.8	58.6	57.3
マルトリオース	11.0	10.3	8.2	11.3	12.9
イソマルトース	3.0	9.0	5.1	0	0
他の非発酵性オリゴ糖	0	0	9.5	0	0
その他	14.0	13.1	10.0	14.4	18.2
醸造された麦酒に含まれる糖の組成(重量%)	試験区(1)から醸造した麦酒	試験区(2)から醸造した麦酒	試験区(3)から醸造した麦酒	対照区(1)から醸造した麦酒	対照区(2)から醸造した麦酒
ぶどう糖	0.04	0.02	0.01	0.05	0.03
麦芽糖	0.12	0.06	0.03	0.14	0.14
マルトリオース	0.10	0.07	0.05	0.11	0.12
イソマルトース	0.34	0.95	0.69	0.08	0.09
他の非発酵性オリゴ糖	2.18	2.13	2.84	2.09	2.24
全糖(g/100ml)	2.78	3.23	3.62	2.47	2.62
麦酒の官能検査順位	3位	2位	1位	5位	4位

この表3について簡単に説明すると、「麦汁の内容」欄における、「対照区」は麦汁(試料A)100重量%による分析評価、「試験区(3)」は前記第1実施形態で使用した混合麦汁(試料A+B)による分析評価、「試験区(2)」と「試験区(1)」は、第2、第3実施形態でそれぞれ使用した混合麦汁(試料A+C)による各分析評価、「対照区(2)」は麦汁(試料A)70重量%に糖濃度12%のマルトースシラップ(例えば、向後スター製、商品名、ヤマコーソシラップ、試料D)を30%混合したものによる分析評価をそれぞれ示す。なお、前記マルトースシラップの無水物組成(%)は、ぶどう糖2.0、麦芽糖54.4、マルトリオース16.2、その他27.4で、非発酵性オリゴ糖は含まれていない。また、「麦酒の官能検査順位」は、3人のパネラが、各2試料ずつ、順位を変えた組み合わせによって行い、合計20回の比較試験によるものである。そして、軽くさっぱりとしたうま味、まる味があれば+1点、味が重ければ-1点、これらいずれでもなければ0点の評価点を与えて採点した。なお、全糖の分析は、2.27重量%の塩酸を加え、2.5時間水浴上で加熱分解後、中和してレインエイノン法で還元糖の測定を行い、ぶどう糖として表示した。

【0032】この表3で明らかなように、官能試験の結果、本発明の前記第1、第2、第3実施形態による麦酒(試験区1, 2, 3)が、糖類を使用しなかった麦酒(対照区1あるいは従来例による麦酒(対照区2)より

評価が高いものであった。特に、試験区3の麦酒は、軽くさっぱりとした飲み味をもちながら、丸みをもった切れのよいうま味があり、ホップのアロマがよく引き出されていることが認められた。

【0033】また、前記第1、第2、第3実施形態の醸造方法において使用する麦酒酵母は再使用酵母を用いた。この再使用酵母は、まず、市販の麦酒用乾燥酵母(例えば、エヌビーニューヨーク社製、商品名、活性乾燥イースト)を、前記処理した混合麦汁1.8リッターに対して11.5グラムを添加し、前記各実施形態における各工程を経て得た発酵液(若麦酒)を、5~7度Cの冷蔵庫で保管中に、その麦酒酵母を後発酵に必要な量を残して分離し、無菌的に吸引沪過して、水分約60%の生酵母を回収し、この生酵母30部に前述の麦汁(試料A)をブリックス濃度1.2%に調整し、1Kg/cm<sup>2</sup>で20分間殺菌して15度Cに冷却したもの70部を加えて泥状酵母液に、乳酸を添加し、pH 2.5に調整して第1回再使用酵母(乳酸-1)を得る。続いて、この第1回再使用酵母(乳酸-1)を用い作成した発酵液(若麦酒)中の酵母を、5~7度Cの冷蔵庫で無菌的に吸引沪過して得た酵母液を、前述と同様に分離回収し、この酵母液に前述と同様に麦汁(試料A)を加えて泥状酵母液とし、乳酸を添加し、pH 2.5に調整して第2回再使用酵母(乳酸-2)を得る。そして、前記各実施形態の麦酒醸造では、麦酒の醸造過程で発酵液(若麦酒)から麦酒酵母の一部を分離して前記操作で得た再使用酵母を

用いている。このように、再使用酵母のpH値を乳酸によって調整するのは、麦酒酵母の増殖に悪影響を与えることなく雑菌の繁殖を抑えるためである。

【0034】前記再使用酵母は、乳酸によりpH2.2～3.5に調整すると好適であり、好ましくはpH2.4～2.6に調整するもので、pH2.2より低いと、酵母の増殖に悪影響がある一方、pH3.5より高いと殺菌作用が不十分である。また、pH値の調整には、乳酸に代えてリン酸、酢酸あるいはクエン酸を用いるほか、これらの酸を組み合わせて用いることが可能である。

#### 再 使用 酵 母 の 雜 菌 試 験

再使用酵母	乳酸-3	乳酸-7	乳酸-11	対照-1	対照-2	対照-3
細菌数(個/g) 主発酵の状況	7×10 良好	2×10 良好	3×10 良好	5×10 <sup>3</sup> 良好	8×10 <sup>3</sup> 良好	2×10 <sup>4</sup> 不良

ここにおいて、第1回再使用酵母(対照-1)は、市販の麦酒用乾燥酵母を用いた麦酒醸造の各工程を経て得た発酵液(若麦酒)中の麦酒酵母の一部を分離して、5～7度Cの冷蔵庫で無菌的に吸引汎過して得られた水分約6.0%の生酵母で、pH値の調整を行っていないものである。また、第2回再使用酵母(対照-2)は、第1回再使用酵母(対照-1)を用いて前記と同様にして得たもの、第3回再使用酵母(対照-3)は、第2回再使用酵母(対照-2)を用いて前記と同様にして得たものであり、これらもpH値の調整を行っていないものである。

【0036】上記検査によって、従来式の第1回再使用酵母(対照-1)、第2回再使用酵母(対照-2)、第3回再使用酵母(対照-3)は、回を追う毎に雑菌数が急増し、3回目の再使用時には既に使用不能になっているのに対し、本発明の前記第3回、第7回、第11回再使用酵母(乳酸-3)、(乳酸-7)、(乳酸-11)は雑菌数が低く抑えられて、さらに再使用可能であることが確認できる。

【0037】なお、本発明は前記各実施形態に限定されるものではなく、例えば、麦酒だけでなく麦芽使用発泡酒に適用してもよいほか、非発酵性オリゴ糖を含む糖類は、転移糖シラップのような液状ではなく、粉状などであってもよい。

【0038】また、非発酵性オリゴ糖を含む糖類は、上記各実施形態で使用したものでなくともよく、例えば、濃度6.0%のぶどう糖液(糖組成:ぶどう糖96.0重量%、麦芽糖2.0重量%、イソマルトース0.5重量%、マルトトリオースおよびその他の合計1.5重量%)に、市販の糖化酵素(例えば、ノボノルディスク社製、商品名、AMG)2重量%を加えて60度Cで反応させて得られたぶどう糖約6.0重量%、残りは主としてイソマルトースを含んだ糖組成の転移糖シラップであってもよい。

る。

【0035】ここで、麦酒酵母は、麦酒の種類に適した特性をもつものを、安定かつ効率的に発酵を進めるために、回収して複数回使用することが好ましい。しかし、麦酒酵母は再使用を繰り返すうちに雑菌汚染を受やすいものである。表4は、従来式の再使用酵母(対照-1)、(対照-2)、(対照-3)と、本発明の前記第3回、第7回、第11回再使用酵母(乳酸-3)、(乳酸-7)、(乳酸-11)の比較検査結果を示す。

【表4】

【0039】また、非発酵性オリゴ糖を含む糖類は、濃度6.0%のぶどう糖液(糖組成:ぶどう糖96.0重量%、麦芽糖2.0重量%、イソマルトース0.5重量%、マルトトリオースその他の合計1.5重量%)に、微生物起源のβグルコシダーゼを作用させた転移糖シラップ(糖組成:ぶどう糖51.4重量%、ゲンチオビオースおよびその他2糖類の合計32.3重量%、ゲンチオトリオースおよびその他3糖類の合計11.5重量%、ゲンチオテトラオースおよびその他4糖類の合計4.8重量%)であってもよい。このゲンチオビオースは、ぶどう糖がβ結合した非発酵性のグルコ2糖類で、上品なコク味と切れのよい苦みがあり、麦酒や麦芽使用発泡酒にコク味と苦みを加える作用を有する。

【0040】さらに、非発酵性オリゴ糖を含む糖類の製造法例を挙げれば、濃度6.0%のぶどう糖液(糖組成:ぶどう糖96.0重量%、麦芽糖2.0重量%、イソマルトース0.5重量%、マルトトリオースおよびその他1.5重量%)に、酸濃度0.5Nのシュウ酸または硫酸を加え、98度Cで約10時間反応させて得た、シュウ酸の場合は約30重量%、硫酸の場合は約40重量%のゲンチオビオースおよびイソマルトースを主体とした生成物を、常法により精製(中和、脱色、脱塩)後、濃縮し、転移糖シラップとすることができる。

【0041】また、非発酵性オリゴ糖を含む糖類は、高濃度のでん粉溶液を、転移酵素(αグルコシダーゼ)を含む多量の糖化酵素を用い、長時間糖化反応させて精製したイソマルトースを含む糖液を、その中のぶどう糖や麦芽糖を結晶させて分離したり、分画して、濃縮したものであってもよい。ちなみに、でん粉溶液を通常の方法で糖化しても生成されるイソマルトースの含有量は2重量%以下であるが、前記方法で濃縮すると含有量が10重量%以上になる。

【0042】

【発明の効果】以上のように、請求項1あるいは請求項

3あるいは請求項4に記載の本発明は、麦酒および麦芽使用発泡酒中に非発酵性オリゴ糖が含まれているので、淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有する麦酒および麦芽使用発泡酒を得ることができるという効果を奏する。

【0043】また、請求項2あるいは請求項3あるいは請求項4に記載の本発明は、麦酒および麦芽使用発泡酒中に非発酵性オリゴ糖が含まれているので、淡白で軽い香味、うま味およびこく味を有する、でん粉を副原料と

して用いた麦酒および麦芽使用発泡酒を得ることができるという効果を奏する。

【0044】また、請求項4に記載の本発明は、請求項1あるいは請求項2あるいは請求項3あるいは請求項4に記載の発明の効果に加えて、pH 2.2～3.5に調整した泥状酵母を用いた再使用酵母は、雑菌が少なく、多数回の再使用が可能であって、また、再使用酵母を使用するので、安定かつ効率的に発酵を進めることができるという効果を奏する。

---

フロントページの続き

(72)発明者 藤田 朋行  
千葉県海上郡飯岡町三川4838-6